

**ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA LA ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO DE  
EQUIPOS DE LABORATORIO PARA LA EMPRESA C.I. GLOBAL SCIENTIFIC S.A.S**

**AUTOR**

**Eidy Ximena Yanes Alvernia**

Ing. Industrial  
u6700851@unimilitar.edu.co

**Artículo Trabajo Final del programa de Especialización en Gerencia de la Calidad**

**DIRECTOR**

**Ing. Laura Marcela Perdomo Fonseca**

Ingeniero en Telecomunicaciones - Universidad Militar Nueva Granada  
Especialista en Gerencia de proyectos de la Universidad Militar Nueva Granada  
Auditor Interno - Sistemas de Gestión Integrada:  
ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 y OHSAS 18001:2007  
PRINCE2 Foundation Certificate in Project Management  
Professional Scrum Master PSM I  
sinvestigacion.umng@gmail.com // lamajiela.ing@gmail.com



La U  
**acreditada**  
para todos

**ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE LA CALIDAD  
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
JUNIO 2018**

# **ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA LA ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE LABORATORIO PARA LA EMPRESA C.I. GLOBAL SCIENTIFIC S.A.S**

## **FEASIBILITY STUDY FOR THE STANDARDIZATION FOR PROCESS OF MAINTENANCE OF EQUIPMENT OF LABORATORY FOR THE COMPANY C.I. GLOBAL SCIENTIFIC S.A.S**

Eidy Ximena Yanes Alvernia.  
Profesional en Ingeniería Industrial.  
Tecnóloga en Aseguramiento Metrológico Industrial  
Bogotá, Colombia  
u6700851@unimilitar.edu.co

### **RESUMEN**

Este artículo presenta el estudio de viabilidad para la estandarización del proceso de mantenimiento de equipos de laboratorio, en donde se puede evidenciar su aplicabilidad en cualquier tipo de empresa, así mismo se describe de manera detallada lo que se debe tener en cuenta para crear los procedimientos tanto en la parte técnica como procedimental, haciendo especial énfasis en los mantenimientos correctivo y preventivo, también se muestra la estructura de la empresa en la cual se hace énfasis sobre los fundamentos legales que se requieren, la manera como se establece que es el microscopio el equipo para el cual se realizará el procedimiento, los requisitos que se deben tener en cuenta para realizar el mantenimiento y finalmente se concluye con este trabajo que la estandarización es una gran herramienta orientada a la satisfacción del cliente y el mejoramiento continuo.

**Palabras Clave:** Mantenimiento, Equipos de Laboratorio, Estandarización, Procedimiento, ISO 9001.

### **ABSTRACT**

This paper presents the feasibility study for the standardization for process of maintenance of equipment of laboratory in where can demonstrate your applicability in any type of company, likewise described way details what should be considered to create procedures both in the technical part as procedural, with special emphasis on maintenance corrective and preventive, also shows the structure of the company in which emphasis is placed on the legal bases required, the way how to set that it is microscope equipment for which the procedure will be, the requirements that must be considered to perform the maintenance and finally concludes with this work that

standardization is a great tool oriented to customer satisfaction and continuous improvement.

**Keywords:** Maintenance, equipment of laboratory, standardization, procedure, ISO 9001

## INTRODUCCIÓN

La estandarización de los procesos en una empresa Pyme trae consigo grandes beneficios lo cual permite realizar los procesos de manera idéntica y con esto mantener los requisitos de los servicios entregados a los clientes, es así como se origina la necesidad de realizar a nivel interno de la empresa Global Scientific un estudio de viabilidad para la estandarización de los procesos, esto teniendo en cuenta que en la actualidad no se cuenta con procedimientos claros para realizar el mantenimiento de los equipos de laboratorios, así las cosas, esta investigación se realiza como estrategia a fin de sensibilizar a la empresa sobre la importancia de la existencia de procedimientos lo cual permite la prevención de errores en la ejecución de las labores y de cara al cliente genera más tranquilidad, ahora bien el proceso de mantenimiento de equipos de laboratorio de CI Global Scientific S.A.S no cuenta con procedimiento para el mantenimiento de equipos de laboratorios, del mismo modo se hace necesario definir y establecer la estandarización de dicho proceso siguiendo los lineamientos de manera clara, enfocada en cumplir los requisitos del cliente. Por lo tanto luego de realizar el análisis de la importancia de estandarizar el proceso de mantenimiento de equipos de laboratorio se ha identificado que este es factible en todos los aspectos, la industria lo cual trae consigo un sin número de exigencias las cuales deben cumplirse a cabalidad, esto teniendo en cuenta que dichos equipos son usados para procesos investigativos o pedagógicos los cuales requieren de un equipo en óptimas condiciones, por lo cual se ha identificado legalmente y económicamente no existe restricción alguna que impida se realicen la estandarización, pues de lograrse traerá beneficios económicos y crecimiento de manera significativa para la empresa.[11]

## **1. MATERIALES Y MÉTODOS**

A continuación, se muestran los criterios tenidos en cuenta para la investigación, en este se incluye toda la parte normativa y documental necesarias para presentar el resultado del mismo.

### **1.1. Referencias normativas para la creación de procedimientos documentados**

Teniendo en cuenta el análisis realizado sobre la importancia de realizar la estandarización de los procesos se identifica que además de ser una necesidad para la empresa también tiene el respaldo normativo en el que se dan los lineamientos claros sobre cómo se debe presentar la información, esto teniendo en cuenta la creciente demanda en los servicios daría un valor agregado a nuestro servicio, el cual sería un gran diferenciador pues lograremos disminución de los tiempos en la ejecución de las actividades, así como la identificación de las posibles fallas que existan en cada uno de los procesos, logrando así la satisfacción en cada uno de nuestros clientes, siendo este un requisito implícito del servicio prestado, ya que el cliente no tiene que pedir disminución de tiempos, esto se logrará con la organización y documentación del procedimiento de mantenimiento de equipos de laboratorio, proceso que juega un papel muy importante dentro de la empresa.[11]

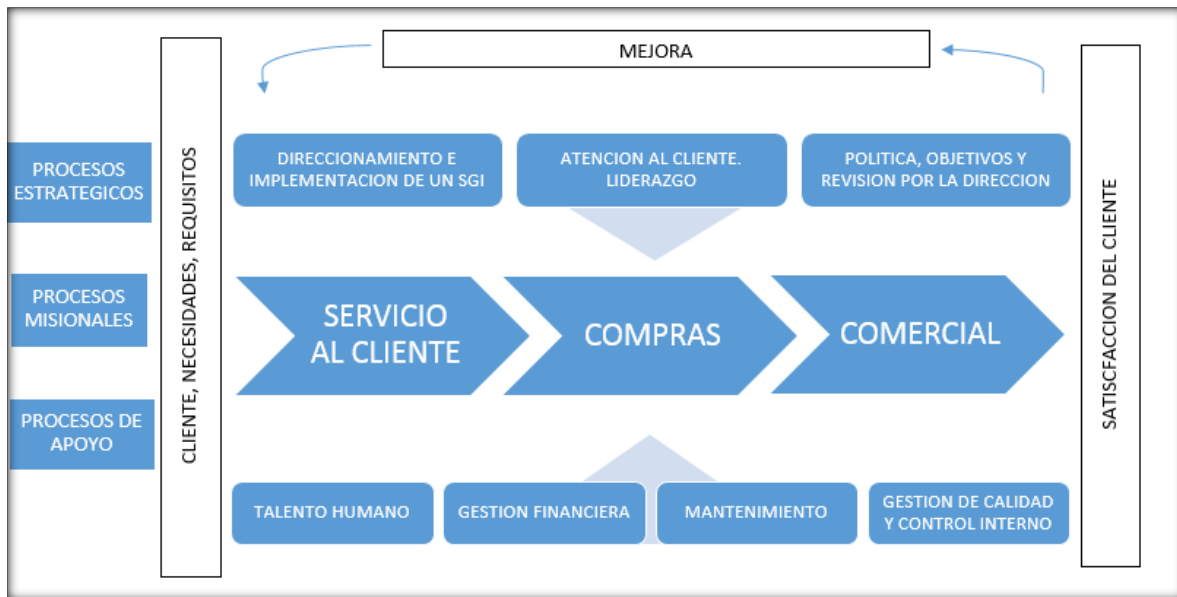
### **1.2. Enfoque basado en procesos ISO 9001/2015**

El enfoque a procesos implica la definición y gestión sistemática de los procesos y sus interacciones, con el fin de alcanzar los resultados previstos de acuerdo con la política de la calidad y la dirección estratégica de la organización. La gestión de los procesos y el sistema en su conjunto puede alcanzarse utilizando el ciclo PHVA con un enfoque global de pensamiento basado en riesgos dirigido a aprovechar las oportunidades y prevenir resultados no deseados.[04]

Dado lo anterior se tendrá en cuenta lo establecido en la norma con el fin de realizar la estandarización del proceso de mantenimiento de equipos de laboratorio y con esto generar un factor diferenciador lo cual nos permitirá realizar mejoras sobre los procesos que se trabajan actualmente en la empresa. [04]

Lo que se espera con esto es dar un primer paso para luego establecer un proceso robusto que nos permita ser competitivos con otras empresas de mayor nivel.

En la figura No.1 se presentan el mapa de proceso en el que se identifican los procesos Estratégicos, Misionales y de Apoyo, para nuestra investigación nos centramos en el proceso de mantenimiento para el que realizaremos la viabilidad para la estandarización. [04]



**Figura 1: Mapa de procesos C.I. Global Scientific S.A.S**  
Fuente: Elaboración propia

### 1.3. ISO 9001/2015

Teniendo en cuenta lo establecido en la ISO 9001 versión 2015 en el numeral 4.4.2 literales a. y b, la organización debe mantener la información documentada para apoyar la operación de sus procesos y conservar la información documentada para tener la confianza de que los procesos se realizan de acuerdo a lo planificado, es por esta razón que para este proyecto se convierte es una herramienta indispensable tener los procedimientos documentados que permita la estandarización de los mismos, lo cual debe traer consigo beneficios para la empresa, esto teniendo en cuenta que el resultado final es lograr la satisfacción del cliente entregando un servicio de alta calidad, en los tiempos establecidos. [04]

Es por esta razón que este trabajo se enfoca en la documentación de procedimientos que actualmente no existen, esto trae consigo ventajas competitivas pues se estaría perfeccionando cada una de las actividades que se realizan en este proceso. [04]

- **Información Documentada**

#### 7.5.1 Generalidades

El sistema de gestión de la calidad de la organización debe incluir:

- a) la información documentada requerida por esta Norma Internacional;
- b) la información documentada que la organización determina como necesaria para la eficacia del sistema de gestión de la calidad. [04]

#### 7.5.2 Creación y actualización.

De acuerdo con lo establecido en el numeral 7.5.2 de la norma la cual establece que al crear y actualizar la información documentada, la organización debe asegurarse de que lo siguiente sea apropiado: [04]

- a. Identificación y descripción (por ejemplo, título, fecha, autor o número de referencias)
- b. El formato (por ejemplo, el idioma, versión del software, gráficos) y los medios de soporte (por ejemplo, papel, electrónico)
- c. La revisión y aprobación con respecto a la conveniencia y adecuación [04]

#### **1.4. Importancia de documentar procesos y procedimientos.**

Una de las razones clave para diseñar e implementar un sistema de gestión es posibilitar que la organización vaya más allá de lo conocido, en cuanto al modelo de capacidad, como organización. Una organización *hoces* la que no cuenta con “procesos fijos, ni procedimientos y los resultados dependes muchísimo del rendimiento individual, y mucho tiempo de las personas se dedica a “apagar incendios”, solucionar fallos de programación en el software y resolver incidentes”. [09]

#### **1.5. Documentación de los procesos**

La documentación y estabilización de procesos constituye desde el punto de vista metodológico la Fase 2. En un modelo de gestión por procesos lo ideal es que todos los procesos estén documentados y, en ese sentido, no podemos quedarnos en el mapa de proceso, puesto que en él sólo se representa el esquema gráfico del sistema de gestión. El mapa de procesos no permite conocer por sí mismo cómo son los procesos por dentro ni cómo se produce la transformación de las entradas en salidas. En otras palabras, sin el análisis y descripción de cada proceso no podemos determinar las características, criterios y métodos para garantizar que las actividades son las correctas (seguras y de calidad) ni que se realicen de manera eficiente, al igual que el control de gestión de las mismas y por extensión del proceso. [01]

Esto implica que la documentación de procesos se debe centrar en dos bloques

- I. Las características del proceso. Son condiciones o factores representativos y relevantes que permite establecer el propósito, alcance, destinatarios, factores productivos y condiciones de control del proceso según los requerimientos especificados para la realización de las actividades. Para documentar este bloque de atributos se utiliza la Ficha de Procesos. [01]
- II. Las actividades del proceso. Son las decisiones y tareas necesarias para que los requisitos y las especificaciones se realicen de manera precisa, por el personal adecuado y con las mejores prácticas. Para estabilizar las actividades de un proceso se describen agrupadas por procedimientos o guías: qué actividades son necesarias; quién las realiza; cómo y cuándo se llevan a cabo y qué costo generan. [01]

## 1.6. Mantenimiento preventivo

Según la Norma UNE-EN-13306, mantenimiento preventivo es el que se realiza a intervalos predeterminados o de acuerdo con criterios establecidos, y que está destinado a reducir la probabilidad de fallo o la degradación del funcionamiento de un elemento. [02]

La continuidad operativa de los activos se consigue inspeccionando y reparando antes de que los desgastes puedan producir averías, realizando reparaciones de forma planificada. Es lo que conocemos como Mantenimiento Preventivo. [02]

Bien entendido que, a pesar de aplicarse éste, no se podrán evitar averías imprevistas, producidas por deficiencias no aparentes y, por tanto, no detectadas en inspecciones preventivas, o bien por otras causas; en estos casos no queda más opción que aplicar el menos deseado mantenimiento correctivo. [02]

- **Mantenimiento predeterminado (o sistemático):** Es el mantenimiento preventivo que se realiza de acuerdo con intervalos de tiempo establecidos o con un número definido de unidades de funcionamiento, pero sin investigación previa de la condición. [02]
- **Mantenimiento basado en la condición: ( o predictivo o sistemático):** Es el mantenimiento preventivo que incluye una combinación de monitorización de la condición y/o la inspección y/o los ensayos, análisis y las consiguientes acciones de mantenimiento. En función de la organización y recursos disponibles se implementarán en distinta medida, con el objetivo de evitar en lo posible la avería imprevista. [02]

## 1.7. Mantenimiento preventivo

Las averías y paradas motivadas por ellas son, en parte, difíciles de evitar, incluso en industrias con una buena planificación del mantenimiento, donde se aplica un Preventivo eficaz. Es necesario contar con un buen equipo de profesionales para gestionar las reparaciones necesarias y mejora de las máquinas e instalaciones productivas (activos) [02]

Como se ha dicho, el mantenimiento correctivo tiene dos niveles, según la Norma:

- **Mantenimiento programable (o diferido):** Mantenimiento correctivo que no se realiza inmediatamente después de detectarse una avería, sino que se retrasa de acuerdo con reglas dadas. [02]
- **Mantenimiento inmediato (o urgente):** Mantenimiento correctivo que se realiza sin dilación después de detectarse una avería, a fin de evitar consecuencias inaceptables. [02]

Queda a la discreción del Departamento de Mantenimiento, la inclusión de una avería en un nivel u otro, basado en la experiencia, en la recuperación provisional del activo para producir, en la disponibilidad o no de repuestos necesarios y en otros criterios que finalmente, vendrán determinados por las reglas establecidas o el criterio de decisión del que se disponga. [02]



## 2. RESULTADOS Y DISCUSIONES

### 2.1. Análisis del equipo de laboratorio para el cual se requiere la estandarización del proceso.

Luego de realizar el análisis de los equipos para los que se realiza mantenimiento se logró establecer que es el microscopio el equipo para el cual la empresa cuenta con mayor experiencia, dado que la parte técnica cuenta con certificaciones en fabrica que acreditan la experiencia en los mismos, pues en los laboratorios son los equipos más utilizados y de mayor cuidado, especialmente la parte óptica, los cuales son utilizados en su mayoría por laboratorios de patología, biología, investigación( balística, documentología forense, grafología y farmacéutica), industriales ( metalurgia, petrografía y geología) es por esta razón que se crea la necesidad de tener el procedimiento para este equipo pues la experiencia solo la tienen dos ingenieros de mantenimiento y es necesario transmitir la experiencia a las demás personas que hacen parte del soporte técnico de la empresa.

En la tabla 1 se muestra el listado de equipos manejados actualmente por la empresa y la experiencia certificada en cada uno de ellos.

**Tabla 1. Listado de equipos para los que C.I Global Scientific realiza mantenimiento**

Listado de equipos para los que CI Global Scientific realiza mantenimiento	Conocimiento
MICROSCOPIOS	experiencia certificada internacionalmente en fabrica Olympus (Alemania), Motic (Cánada)y Leica (Alemania)
BALANZAS	Capacitaciones Nacionales
PHIMETROS	Capacitaciones Nacionales
OSCILOSCOPIOS	Capacitaciones Nacionales
GENERADOR DE FUNCIONES	Capacitaciones Nacionales
CONDUCTIMETRO	Capacitaciones Nacionales
MULTÍMETROS	Capacitaciones Nacionales
HIGROMETRO	Capacitaciones Nacionales
CENTRIFUGAS	Capacitaciones Nacionales
ESPECTOFOTOMETROS, REFRACTOMETROS, POLARIMETROS	Capacitaciones Nacionales
AUTOCLAVES	Capacitaciones Nacionales
INCUBADORAS , HORNOS Y MUFLAS	Capacitaciones Nacionales
MEDIDOR DE ESPESORES	Capacitaciones Nacionales
LUXOMETROS	Capacitaciones Nacionales
AGITADORES	Capacitaciones Nacionales
BANOS SEROLOGICOS	Capacitaciones Nacionales
NEVERAS, CONGELADORES Y ULTRA CONGELADORES	Capacitaciones Nacionales
CABINAS DE EXTRACCION, DE FLUJO LAMINAR Y DE SEGURIDAD BIOLOGICA	Capacitaciones Nacionales
DESTILADORES	Capacitaciones Nacionales
EQUIPOS DE FILTRACION DE AGUA	Capacitaciones Nacionales
EXTRACTORES DE GRASA Y DE FIBRA	Capacitaciones Nacionales

**Fuente: Elaboración propia**

## **2.2. Requerimientos mínimos del mantenimiento**

La Empresa realiza dos tipos de mantenimiento, el preventivo y correctivo, estos mantenimientos se realizan con el fin de garantizar vida útil para el equipo de laboratorio por personal altamente calificado, los pasos para realizar los procedimientos de manera adecuada son:

- Diagnóstico preliminar del equipo
- Desensamble del equipo
- Limpieza interna
- Verificación de conexiones
- Verificaciones de tarjetas electrónicas
- Verificación voltajes
- Ensamble del equipo.
- Limpieza externa total
- Verificación de funcionalidad.
- Pruebas con usuario sobre funcionalidad del equipo
- Generación del reporte del mantenimiento
- Instalación Stiker el cual contiene: fecha, tipo de mantenimiento, número del reporte, persona que realiza el mantenimiento y fecha del próximo mantenimiento)
- Informe individual de cada equipo el cual contiene la descripción del trabajo realizado [11]

### **2.2.1. Análisis del procedimiento realizado**

El microscopio es un equipo de precisión por lo tanto es necesario que el proceso de mantenimiento se realice de manera correcta a fin de garantizar que su funcionamiento, por lo que es importante que las actividades para realizar el mantenimiento se programen, de esto depende el éxito del proceso, así mismo se debe garantizar la aplicabilidad de los conocimientos por parte del personal técnico de manera correcta, esto influye en entregar un equipo en condiciones óptimas.

- El encargado de realizar el mantenimiento revisa el equipo a fin de determinar el tipo de mantenimiento del equipo, de manera superficial, por lo que es posible que posteriormente se encuentren fallas en el equipo que en esta parte no se encontraron.
- El proceso de desarmar completamente el equipo se realiza con el fin de conocer lo que necesita internamente el equipo.
- Es necesario realizar la limpieza del equipo a fin para garantizar que todas las piezas queden funcionando de manera correcta.
- Si el equipo tiene alguna falla eléctrica, se verifican todas las conexiones antes de dar un diagnóstico, en esta parte del proceso se toman las acciones tendientes a solucionar la falla que exista.
- Teniendo en cuenta que el microscopio utiliza energía eléctrica se hace necesaria la verificación de los voltajes, dado que si se realizan pruebas

eléctricas en un voltaje mayor al que tiene el equipo este sufre daños eléctricos o hasta daño total de la tarjeta principal.

- El encargado del mantenimiento es responsable de que las piezas queden ubicadas de manera correcta
- La limpieza de cada una de las partes del equipo, los objetivos, el porta muestras, el control de ajuste, la cabeza binocular etc. se debe realizar de manera correcta, la manipulación de manera inadecuada puede irrumpir en la funcionalidad del equipo.
- Se hace necesaria garantizar que luego de realizar el mantenimiento el equipo quede funcionando correctamente
- Se toman diferentes muestras y se realiza la verificación óptica, con el fin de garantizar que las muestras se puedan ver de manera clara.
- Es necesario que el encargado del laboratorio se realice la revisión final y la explicación de lo realizado en cada uno de los equipos.
- Se debe realizar un informe en el que se explique de manera detallada lo que se realizó al equipo, esto con el fin de que todos los responsables del laboratorio tengan conocimiento sobre el estado del equipo. [11]

### 2.2.2. Documentación del procedimiento de mantenimiento

Para realizar el procedimiento se plantea el siguiente procedimiento fundamental el cual será aplicado a todos los documentos que requiera realizar la empresa, el documento contiene la siguiente información:

#### Alcance

Se Define los límites del proceso, detallando las actividades con las que inicia y con las que termina.

#### Responsable

responsable de realizar el proceso

#### Desarrollo Del Procedimiento

En la figura No. 2 se muestra el encabezado para los documentos de C.I. Globsci Scientific S.A., este contiene la identificación del documento el cual se realizará mediante título, Versión y fecha de elaboración, la empresa no codificará sus documentos.


	CI GLOBAL SCIENTIFIC S.A.S	FECHA	
		VERSIÓN	
	PROCEDIMIENTO	PAGINA	

Figura 2: Encabezado de los documentos C.I. Global Scientific S.A.S

Fuente: Elaboración propia

## Estructura de los documentos

La estructura general de los documentos es la siguiente:

- **Portada**

contiene la siguiente información:

- Encabezado (que se repite en todas las páginas del documento), formado por:
  - Nombre de la empresa
  - título del documento
  - Fecha de realización
  - Pie de página, que incorpora el número de página
- Índice de contenidos del documento
- Cuadro de nombres y firmas de los responsables de elaborar, revisar y aprobar el documento, incluyendo en todos los casos las fechas, como se muestra en la figura No. 3

Elaborado:	Revisado:	Aprobado:
Firma:	Firma:	Firma:
Cargo:	Cargo:	Cargo:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

**Figura 3: Cuadro de nombres y firmas de responsables de elaborar, revisar y aprobar los documentos de C.I. Global Scientific**  
Fuente: Elaboración propia

- **Páginas**

Todas las páginas están identificadas con el mismo encabezado y pie de página que la portada.

- **Anexos**

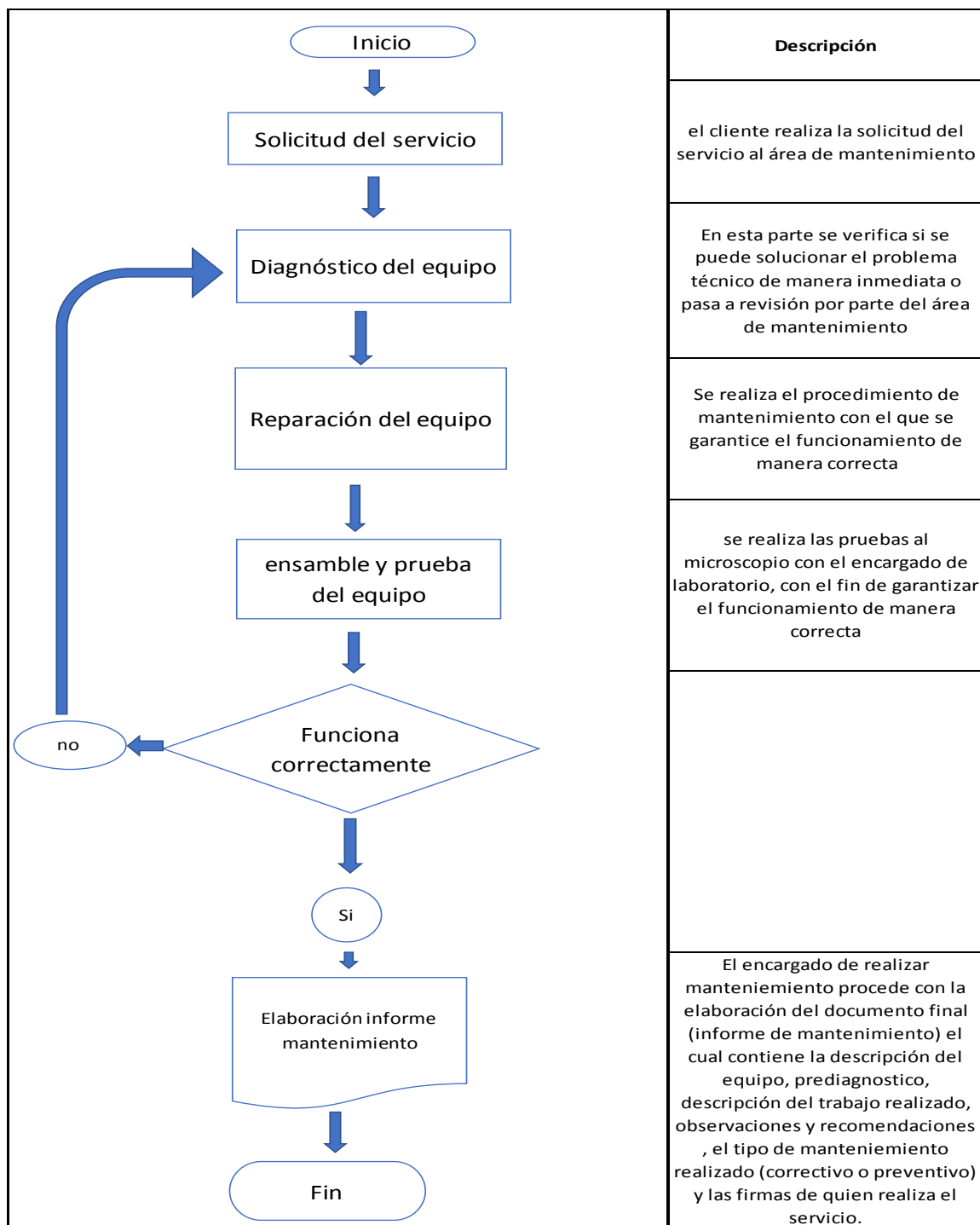
Los anexos se presentan siguiendo el mismo formato que el resto de páginas del documento

- **Redacción**

La redacción de los documentos se realiza de manera clara, con términos apropiados sin el uso de extranjerismos previamente descritos. Los documentos se elaboran preferentemente en el editor de texto Word, letra Arial 10 redactados en idioma español, en tiempo presente, y sin errores ortográficos. La fecha en los documentos debe ir en formato dd/mm/año [04]

## 2.3. Descripción del procedimiento

En la figura 4 se muestra el procedimiento que se realiza para el mantenimiento de equipos de laboratorio y la descripción detallada de cada una de estas actividades.



**Figura 4: Descripción procedimiento mantenimiento C.I. Global Scientific S.A.S**  
**Fuente: Elaboración propia**

## **CONCLUSIONES**

Las empresas cada día se está preocupando por estandarizar procesos orientados a la satisfacción de los requisitos del cliente, C.I. Global Scientific ha empezado a hacer parte de este grupo de empresa con el fin de lograr implantar en el persona una manera organizada y correcta de realizar las actividades diariamente, aunque en este proceso investigativo se trabajó sobre el mantenimiento, se debe orientar los esfuerzos a lograr la estandarización de los demás procesos de la empresa, establecidos en el mapa de proceso de la organización.

Dentro del estudio de viabilidad que se realiza al procedimiento de mantenimiento de equipos de laboratorio manejado actualmente, se logra identificar que es posible realizar un proceso de manera organizada y paso a paso, lo cual permite que el equipo funcione de manera correcta y con toda confianza puede ser utilizado para procesos formativos o de investigación, así mismo se estableció que con este procedimiento se logra minimizar el riesgo de fallas lo cual permita extender la vida útil del equipo, por lo tanto se establece que el mismo se debe realizar de manera rutinaria y con esto lograr que desde el área de mantenimiento se establezca como documento prioritario dentro de su proceso.

Con este proceso de investigación se busca que no solo una persona por su experiencia realice las actividades y que al momento que este decida su salida del proceso el conocimiento se pierda, lo que conlleva iniciar un nuevo proceso de formación lo cual retrasa la productividad y genera demoras en el proceso, lo cual afecta en gran medida la satisfacción del cliente.

Así mismo la estandarización del proceso de mantenimiento de equipos de laboratorio pasa a convertirse en una herramienta de alta precisión, lo que permitirá identificar claramente y de manera oportuna fallas en el proceso, con el fin de que a nivel interno se trabaje en aras de un mejoramiento continuo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [01] Aeurologia.com, 2018. [Online]. Available: <http://aeurologia.com/pdfs/articulos/76898833656-eng.pdf>. [Accessed: 05- Apr- 2018].
- [02] AENOR: Norma UNE-EN 13306:2011". [Online]. Available: <http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0046894>. [Accessed: 2018].
- [3] J. Heizer and B. Render, Principios de administración de operaciones (7a. ed.). Naucalpan de Juárez: Pearson Educación, 2009.
- [04] ISO 9001:2015 Quality management systems - Requirements". [Online]. Available: <http://webstore.ansi.org/RecordDetail.aspx?sku=ISO+9001%3A2015>. [Accessed: 2018].
- [05] Servicio de Mantenimiento. Universidad de Sevilla". [Online]. Available: <http://smantenimiento.us.es/>. [Accessed: 2018].
- [06] D. Iso and T. C. Sc, "Orientación sobre el concepto y uso del ' Enfoque basado en procesos ' para los sistemas de gestión," pp. 1–11, 2004.
- [07] J. Bravo Carrasco, Gestión de procesos. Santiago de Chile: Evolución, 2015
- [08] J. Liker, Las claves del éxito de Toyota. [Barcelona]: Gestión 2000, 2011.
- [09] Fuente: Metodología para documentar y estabilizar los procesos
- [10] A. CALDER, ISO27001/ISO27002. [S.L.]: IT GOVERNANCE LTD, 2017.
- [11] Anon, (n.d.). [online] Available at: <http://globalsci.com.co> [Accessed 22 Feb. 2018].
- [12] Villamil Gutiérrez J., "Manual De Mantenimiento Para Equipo De Laboratorio," Doc. Tec. Organ. Panam. la Salud, p. 212, 2005.
- [13] A. M. López Tagurt, "Estandarización De Los Procesos Del Área De Mantenimiento De Los Laboratorios De Las Facultades De Ciencias Naturales Y Ciencias De La Salud De La Universidad Icesi," 2012.
- [14] G. Perez, B. Giraldo, and J. Serna, "El Mejoramiento De Procesos Y Su Aplicación Bajo Norma Iso 9004: Caso Compañía De Aceites the Process Improvement and Its Application With Iso 9004: Case Lubricant Oil Company," vol. 150, pp. 97–106, 2006.
- [15] ISO 9.004 - Gestión para el éxito sostenido de una organización — Enfoque de gestión de la calidad," ISO, vol. 9004, 2009.